



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000158724 A**(43) Date of publication of application: **13.06.00**

(51) Int. Cl.

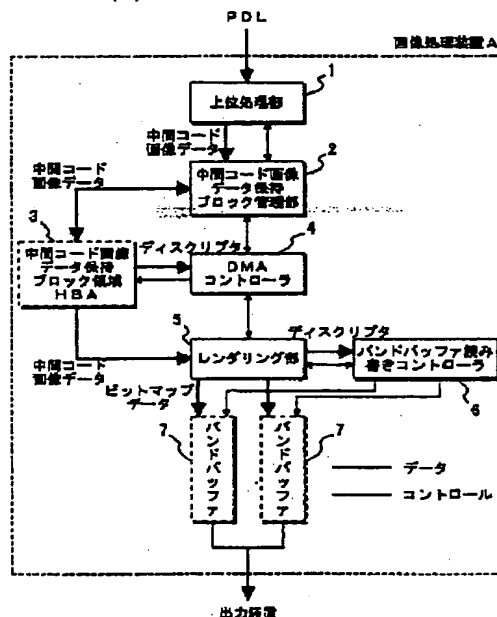
B41J 5/30**B41J 29/38****G06F 13/28****G06T 1/60**(21) Application number: **10340598**(71) Applicant: **FUJI XEROX CO LTD**(22) Date of filing: **30.11.98**(72) Inventor: **OKUBO HIROSHI
KONNO KAZUHITO**(54) **IMAGE-PROCESSING APPARATUS, IMAGE
PROCESSING METHOD AND RECORDING
MEDIUM**and output to an output device under control of a band
buffer read/write controller 6.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image-processing apparatus, an image processing method and a recording medium whereby intermediate code image data generated for every band is supplied to a hardware rendering mechanism at high speed and a use efficiency for a memory is enhanced.

SOLUTION: PDL data is received and analyzed by a host process part 1. Intermediate code image data is formed for every band and supplied to an intermediate code image data-holding block manage part 2. The intermediate code image data-holding block manage part 2 secures an intermediate code image data-holding area on a memory 3 and stores an intermediate code image data-holding block and management information in consecutive addresses in this area. The management information is rewritten to a descriptor and supplied to a DMA controller 4. The intermediate code image data is sequentially transferred to a rendering part 5 by a chain type DMA transfer. Bit map data raster developed at the rendering part 5 is supplied to a band buffer 7



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-158724
(P2000-158724A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000.6.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マークシート [*] (参考)
B 4 1 J 5/30		B 4 1 J 5/30	Z 2 C 0 6 1
29/38		29/38	Z 2 C 0 8 7
G 0 6 F 13/28	3 1 0	G 0 6 F 13/28	3 1 0 Y 5 B 0 4 7
G 0 6 T 1/60		15/64	4 5 0 E 5 B 0 6 1
			9 A 0 0 1
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 19 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-340598

(22) 出願日 平成10年11月30日 (1998. 11. 30)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 大久保 宏

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 今野 和仁

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100098084

弁理士 川▲崎▼ 研二

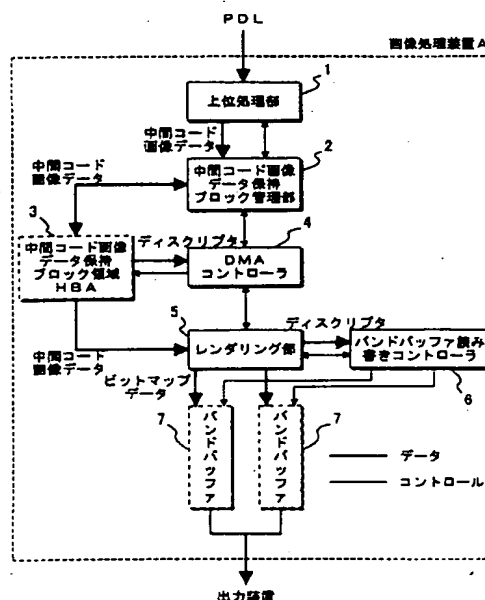
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 バンド毎に生成された中間コード画像データを高速にハードウェアレンダリング機構に供給するとともにメモリの使用効率を高めた画像処理装置、画像処理方法および記録媒体を提供する。

【解決手段】 上位処理部1でPDLデータを受け取って解釈を行い、バンド単位に中間コード画像データを作成して、中間コード画像データ保持ブロック管理部2に供給する。中間コード画像データ保持ブロック管理部2は、メモリ3上に中間コード画像データ保持領域を確保し、この領域内に中間コード画像データ保持ブロックおよび管理情報を連続番地で格納する。この管理情報がディスクリプタに書き換えられてDMAコントローラ4に供給され、チェーン式DMA転送により中間コード画像データがレンダリング部5に順次転送される。そして、レンダリング部5でラスタ展開されたビットマップデータがバンドバッファ7に供給され、バンドバッファ読み書きコントローラ6の制御の下、出力装置に出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コード画像データの内容を解釈して、ページを分割して成るバンド単位に中間コード画像データを生成する生成手段と、

前記生成手段によって生成された複数の中間コード画像データを記憶する記憶手段と、

前記複数の中間コード画像データの前記記憶手段における各々の記憶位置を所定の順番で関連付ける関連付け手段と、

中間コード画像データの内容を解釈して画像の描画を行い、その結果を緩衝記憶手段に記憶する描画手段と、

前記関連付け手段によって関連付けられた前記記憶位置を参照し、前記複数の中間コード画像データを前記記憶手段から順次読み出して前記描画手段に転送する転送手段とを含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の画像処理装置において、

前記関連付け手段は、

前記中間コード画像データを前記バンド毎に関連付けるとともに、前記バンド間のいずれかの中間コード画像データ同士を関連付けることを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の画像処理装置において、

前記複数の中間コード画像データの各々に対して、自身のデータ量に関する情報を含む管理情報を付帯させる手段を有し、

前記関連付け手段は、前記複数の中間コード画像データの各々の前記管理情報中に、描画の順番を考慮して選択した他の中間コード画像データの前記記憶手段における記憶位置に関する情報を保持させることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 請求項3に記載の画像処理装置において、

前記転送手段は、

前記管理情報を適宜書き換えてDMA転送を行う際の転送制御情報として活用する管理情報活用手段と、

前記管理情報活用手段によって適宜書き換えられた管理情報を順次読み出して、前記記憶手段に記憶された前記中間コード画像データを前記描画手段に転送するDMA制御手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の画像処理装置において、

前記記憶手段によって記憶された中間コード画像データに対してバンドの区切りを示すバンド区切り情報を付加するバンド区切り情報付加手段を備え、

前記描画手段は、前記転送手段によって転送された前記複数の中間コード画像データを前記バンド区切り情報に従ってバンド毎に描画することを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載の画像処

理装置において、

前記記憶手段によって記憶された中間コード画像データのうち、描画の順番によるとページ内で最後のものとなる中間コード画像データに対してページの区切りを示すページ区切り情報を付加するページ区切り情報付加手段を備え、

前記描画手段は、前記ページ区切り情報が付加された中間コード画像データを描画することで1ページ分の描画を終了することを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 請求項5に記載の画像処理装置において、

前記バンド区切り情報付加手段は、描画成分を有しないバンドにおける前記バンド区切り情報を、描画成分を有する他のバンドの中間コード画像データに付加することを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】 請求項6に記載の画像処理装置において、

前記ページ区切り情報付加手段は、描画成分を有しないバンドにおける前記ページ区切り情報を、描画成分を有する他のバンドの中間コード画像データに付加することを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】 請求項1～8のいずれかに記載の画像処理装置において、前記緩衝記憶手段に記憶された画像データを読み出して出力装置に出力する出力手段を備え、両面印刷用の表面画像と裏面画像とをページ毎に切り換えて前記出力装置に出力するに際し、前記転送手段は、前記中間コード画像データを前記記憶手段から読み出す順番をページ単位に切り換える手段を有し、

前記出力手段は、前記緩衝記憶手段に記憶された画像データを読み出して前記出力装置に出力する際に、読み出し方向をページ単位で切り換える手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項10】 コード画像データの内容を解釈して、ページを分割して成るバンド単位に中間コード画像データを生成する生成過程と、

前記生成過程によって生成された複数の中間コード画像データを記憶手段に記憶する記憶過程と、

前記複数の中間コード画像データの前記記憶手段における各々の記憶位置を所定の順番で関連付ける関連付け過程と、

中間コード画像データの内容を解釈して画像の描画を行い、その結果を緩衝記憶手段に記憶する描画過程と、

前記関連付け過程によって関連付けられた前記記憶位置を参照し、前記複数の中間コード画像データを前記記憶手段から順次読み出して前記描画過程に供給する過程とを含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項11】 請求項10に記載の画像処理方法を実行するプログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入力された描画情報をバンド毎に中間コード画像データに変換し、変換された中間コード画像データをレンダリング機構に供給してレンダリング処理（ビットマップデータへの変換）を行う画像処理装置、画像処理方法および記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】出力画像の1ページ分に相当するビットマップデータを展開するメモリを保有しておらず、1ページを複数のバンドに分割して、そのバンドのサイズに相当するバッファ（以下、「バンドバッファ」と称する）を複数備えた画像処理装置においては、入力画像情報を一旦中間コード画像データの形式に変換する必要がある。

【0003】この中間コード画像データとしては、バンド分割された原画像（バンド画像）からみた場合、抽象度が低いランレングス形式のものや、描画コマンド形式で記述され抽象度が高いディスプレイリストと呼ばれものがある。中間コード画像データを生成する際には、事前にバンド幅を考慮して入力画像情報が生成される場合を除き、入力画像情報の描画位置に対応するバンド毎に順次行われるので、バンド毎にまとめて中間コード画像データを保持する領域（以下、「中間コード画像データ保持ブロック」と称する）を確保することができない。

【0004】そこで、効率良く中間コード画像データを保持するための従来技術として、特開平3-114856号公報（以下、第1の公報という）には、バンドバッファを2個備えたシステムが開示されている。このシステムでは、各バンド毎に中間コード画像データが生成されると、まず、最小容量の基本ブロックに中間コード画像データを保持し、画像データが基本ブロックの容量を超えた場合には、ある程度の容量のデータを保持可能な拡張ブロックを確保して中間コード画像データを保持し、使用されているブロックとバンドとを対応付ける中間コード画像データ管理テーブルを設けることとしている。

【0005】ところで、1ページ分の入力画像情報の中間コード画像データへの変換が終了すると、バンド毎に管理された中間コード画像データ保持ブロック内の中間コード画像データをバンド単位にレンダリング機構が順次解釈を行い、バンドバッファにビットマップデータとして書き込み、そのバンドの全ての中間コード画像データに対する処理が完了した時点で、出力装置にビットマップデータを転送する。

【0006】ここで、出力装置として暴走型プリンタ（一旦出力の指示が与えられると、途中で出力を止めることが出来ないプリンタであって、例えばレーザプリンタがこれに相当する）を用いた場合、リアルタイムで中

間コードデータをラスタデータに展開してプリンタ側に供給する必要がある。そして、各バンドバッファへビットマップデータを生成する速度がプリンタの印字速度に追いつかないと、オーバーランエラー（当該ビットマップデータによる画像が印刷されないことによる白抜け）が発生する。そこで、レンダリング機構を起動する前に、バンドバッファへのビットマップデータ生成速度が印字速度を上回るか否かのチェックが各バンド毎に行われる。

【0007】出力画像の画質の劣化を起こすことなく、常にレンダリング処理速度が印字速度を上回るようにするための手段として、ハードウェアレンダリング機構の使用が挙げられる。このハードウェアレンダリング機構の使用に当たっては、各バンド毎に管理され、メモリ上に分散して格納された中間コード画像データ保持ブロックを効率良く、ハードウェアレンダリング処理機構に供給する必要がある。

【0008】中間コード画像データ保持ブロックを効率良くハードウェアレンダリング機構に供給する方法としてDMA（Direct Memory Access）転送があり、またメモリ上に分散して存在するデータ領域を1回のDMAの起動で転送可能とする方法としてチェーン式DMA制御方式がある。その際にDMAコントローラを制御する情報は、少なくとも転送元アドレスと転送データ量に関する情報を含むディスクリプタにより保持される。チェーン方式DMA制御方式の従来技術として、特開平9-319698号公報（以下、第2の公報という）には、PCI（Peripheral Component Interconnect）バスを備えるシステムにおいて、ディスクリプタと転送データをメモリ上の連続領域に持たせることを特徴とするDMA転送方式に関する技術が開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、第1の公報に記載された技術によれば、中間コード画像データを格納するために、メモリ上に最小容量の基本ブロックと、この基本ブロックに比べて大容量の拡張ブロックが確保されるので、例えば、中間コード画像データのデータ量が（上記最小容量+ α ）である場合には、メモリの使用効率が悪かった。また、中間コード画像データのデータ量が多いために拡張ブロックを確保してもなお中間コード画像データを保持することができない場合の対策が何ら示されていない。さらに、中間コード画像データをレンダリング部に効率よく供給してバンドバッファにビットマップデータを生成するための仕組みについても言及がなかった。次に、第2の公報に開示されたチェーン式DMA転送を用いてレンダリング機構に中間コード画像データを供給しようすると、転送データが確定した後、メモリ上にディスクリプタ用の領域を新たに確保して制御情報をセットすることが必要であった。さらに、ストックレジスタ（先読みされたディスクリプタを保持

10

20

30

40

50

するためのレジスタである)を必要とし、PCIバスを備えるというシステム上の制約があった。そこで、この発明は、このような従来の課題に着目してなされたもので、バンド毎に生成された中間コード画像データを高速にハードウェアレンダリング機構に供給し、なおかつメモリの使用効率を高めた画像処理装置、画像処理方法および記録媒体を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1発明の画像処理装置は、コード画像データの内容を解釈して、ページを分割して成るバンド単位に中間コード画像データを生成する生成手段と、前記生成手段によって生成された複数の中間コード画像データを記憶する記憶手段と、前記複数の中間コード画像データの前記記憶手段における各々の記憶位置を所定の順番で関連付ける関連付け手段と、中間コード画像データの内容を解釈して画像の描画を行い、その結果を緩衝記憶手段に記憶する描画手段と、前記関連付け手段によって関連付けられた前記記憶位置を参照し、前記複数の中間コード画像データを前記記憶手段から順次読み出して前記描画手段に転送する転送手段とを含むことを特徴とするものである。

【0011】第2発明の画像処理装置は、上記第1発明の画像処理装置において、前記関連付け手段は、前記中間コード画像データを前記バンド毎に関連付けるとともに、前記バンド間のいずれかの中間コード画像データ同士を関連付けることを特徴とするものである。

【0012】第3発明の画像処理装置は、上記第1または第2発明の画像処理装置において、前記複数の中間コード画像データの各々に対して、自身のデータ量に関する情報を含む管理情報を付帯させる手段を有し、前記関連付け手段は、前記複数の中間コード画像データの各々の前記管理情報中に、描画の順番に対応する次の中間コード画像データの前記記憶手段における記憶位置に関する情報を保持させることを特徴とするものである。

【0013】第4発明の画像処理装置は、上記第3発明の画像処理装置において、前記転送手段は、前記管理情報を適宜書き換えてDMA転送を行う際の転送制御情報として活用する管理情報活用手段と、前記管理情報活用手段によって適宜書き換えられた管理情報を順次読み出して、前記記憶手段に記憶された前記中間コード画像データを前記描画手段に転送するDMA制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0014】第5発明の画像処理装置は、上記第1～第4発明のいずれかの画像処理装置において、前記記憶手段によって記憶された中間コード画像データに対してバンドの区切りを示すバンド区切り情報を付加するバンド区切り情報付加手段を備え、前記描画手段は、前記転送手段によって転送された前記複数の中間コード画像データを前記バンド区切り情報に従ってバンド毎に描画する

ことを特徴とするものである。

【0015】第6発明の画像処理装置は、上記第1～第5発明のいずれかの画像処理装置において、前記記憶手段によって記憶された中間コード画像データのうち、描画の順番によるとページ内で最後のものとなる中間コード画像データに対してページの区切りを示すページ区切り情報を付加するページ区切り情報付加手段を備え、前記描画手段は、前記ページ区切り情報が付加された中間コード画像データを描画することで1ページ分の描画を終了することを特徴とするものである。

【0016】第7発明の画像処理装置は、上記第5発明の画像処理装置において、前記バンド区切り情報付加手段は、描画成分を有しないバンドにおける前記バンド区切り情報を、描画成分を有する他のバンドの中間コード画像データに付加することを特徴とするものである。

【0017】第8発明の画像処理装置は、上記第6発明の画像処理装置において、前記ページ区切り情報付加手段は、描画成分を有しないバンドにおける前記ページ区切り情報を、描画成分を有する他のバンドの中間コード画像データに付加することを特徴とするものである。

【0018】第9発明の画像処理装置は、上記第1～第8発明のいずれかの画像処理装置において、前記緩衝記憶手段に記憶された画像データを読み出して出力装置に出力する出力手段を備え、両面印刷用の表面画像と裏面画像とをページ毎に切り換えて前記出力装置に出力するに際し、前記転送手段は、前記中間コード画像データを前記記憶手段から読み出す順番をページ単位に切り換える手段を有し、前記出力手段は、前記緩衝記憶手段に記憶された画像データを読み出して前記出力装置に出力する際に、読み出し方向をページ単位で切り換える手段を有することを特徴とするものである。

【0019】第10発明の画像処理方法は、コード画像データの内容を解釈して、ページを分割して成るバンド単位に中間コード画像データを生成する生成過程と、前記生成過程によって生成された複数の中間コード画像データを記憶手段に記憶する記憶過程と、前記複数の中間コード画像データの前記記憶手段における各々の記憶位置を所定の順番で関連付ける関連付け過程と、中間コード画像データの内容を解釈して画像の描画を行い、その結果を緩衝記憶手段に記憶する描画過程と、前記関連付け過程によって関連付けられた前記記憶位置を参照し、前記複数の中間コード画像データを前記記憶手段から順次読み出して前記描画過程に供給する過程とを含むことを特徴とするものである。

【0020】第11発明の記録媒体は、上記第10発明の画像処理方法を実行するプログラムを記録したことを特徴とするものである。

【0021】このような画像処理装置、画像処理方法および記録媒体を用いることにより、中間コード画像データ保持ブロックの管理に使用している管理情報を、転送

制御情報であるディスクリプタに書き換えてDMAコントローラに供給することでチェーン式DMA転送方式が実現され、効率よくハードウェアレンダリング機構に中間コード画像データを転送することができる。

【0022】また、バンド単位あるいはページ単位でハードウェアレンダリング機構に転送される中間コード画像データに対し、新たにバンドの区切りおよびページの区切りを示す中間コード画像データを定義し、これらの中間コード画像データをハードウェアレンダリング機構が解釈することにより、バンド単位およびページ単位にレンダリング処理が可能となる。そして、中間コード画像データ保持ブロックのリンクの順番を反転させることで、Duplex（両面印刷において裏面プリント時に必要な180度回転処理）への対応が容易になる。

【0023】

【発明の実施の形態】この発明の好ましい実施の形態について、以下、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

1. 第1実施形態

1. 1. 実施形態の構成

1. 1. 1. 機能構成

図1は、本発明の一実施形態に係る画像処理装置Aのブロック図である。この画像処理装置Aは、外部から供給されたコード画像データであるPDL（Page Description Language：ページ記述言語）の解釈を行う上位処理部1と、中間コード画像データ保持ブロック管理部2と、中間コード画像データ保持ブロック領域HBAを有するメモリ3と、DMAコントローラ4と、レンダリング部5と、バンドバッファ読み書きコントローラ6と、バンドバッファ7とを備えて構成される。

【0024】上位処理部1は、ネットワークあるいは外部ディスクなどを介してPDLデータが入力画像情報として与えられると、このデータの内容を読み取って1語1語解釈を実行する。この解釈の結果、描画オブジェクト（グラフィックス、フォント、イメージなど）を表現するデータである場合には、そのデータの画像空間における位置情報から対応するバンド番号（1ページを分割して成るバンドのインデックス）を割り出し、バンド毎に中間コード画像データを生成する。

【0025】中間コード画像データ保持ブロック管理部2は、生成された中間コード画像データをバンド毎に管理するとともに、各バンドに対して中間コード画像データが生成された場合にのみ、中間コード画像データ保持ブロック領域HBA内に中間コード画像データ保持ブロックを確保して、このブロック内に中間コード画像データを格納する。

【0026】メモリ3上には、中間コード画像データ保持ブロックの集合体から成る中間コード画像データ保持ブロック領域HBAが確保されている。また、DMAコントローラ4は、DMA転送用の制御情報であるディスクリプタ（少なくともデータ転送元のアドレスと転送デ

ータ量に関する情報を含む）の供給を受けてレンダリング部5に中間コード画像データをDMA転送する。レンダリング部5は、転送された中間コード画像データの内容を解釈してラスタライズしたビットマップデータを作成し、バンドバッファ読み書きコントローラ6の指令を受けて所定のタイミングでバンドバッファ7にビットマップデータを供給する。そして、このビットマップデータが出力装置に転送される。なお、バンドバッファ7には、必要なバイト数のシステムメモリが割り当てられる。

【0027】1. 1. 2. ハードウェア構成

図18は、画像処理装置Aのハードウェア構成を示すブロック図である。同図に示すように、画像処理装置Aは、CPU101、RAM102、レンダリング部103、入出力制御装置104、DMA制御装置105、バンドバッファ106、HDD（ハードディスクドライブ装置）107、ROM108とから構成され、これらの装置が、データバス100a、アドレスバス100b、コントロールバス100cで接続されている。

【0028】RAM102に記憶された各管理情報が、後述するようにディスクリプタに書き換えられてディスクリプタとして活用される。このディスクリプタが順次DMA制御装置105内の制御レジスタ105bに読み込まれ、DMA制御回路105aの制御の下でDMA転送が実現される。すなわち、制御レジスタ105bに読み込まれたディスクリプタの転送元アドレスを参照して、中間コード画像データ保持ブロック内に格納された中間コード画像データを読み出し、レンダリング部103にこの中間コード画像データを転送する際にDMA転送が実行される。そして、レンダリング部103でラスタ展開されたデータは、バンドバッファ読み書きコントローラ109でハンドリングされ、バンドバッファ106に転送される。なお、管理情報をディスクリプタに書き換えるプログラム、およびDMA転送を実行するプログラムは、HDD107から読み出されてRAM102に記憶され、またはROM108に記憶されており、このプログラムの処理内容をCPU101が実行する。

【0029】1. 1. 3. メモリマップ構成

さて、画像データ保持ブロック領域HBAが確保されたメモリマップ構成として、例えば、図3および図4に示した2通りの場合がある。図3は、メモリ3に確保された中間コード画像データ保持ブロック領域HBA1の配置、および中間コード画像データ保持ブロックHbのフォーマットを示したものである。このように、中間コード画像データ保持ブロック領域HBA1内には、同一サイズの中間コード画像データ保持ブロックHb（Hb1、Hb2、・・・、Hbn）が連続する番地（アドレス）に記憶されている。そして、各中間コード画像データ保持ブロックHbは、管理情報Mi（Mia、Mib、Mic、Mid）と、中間コード画像データ保持領

域H aとから構成される(このような管理情報を含む中間コード画像データ保持ブロックの構成を「一体型構成」と称する)。

【0030】ここで、管理情報M i aのエリアには、次の中間コード画像データ保持ブロックへのポインタが格納され、管理情報M i bのエリアには、前の中間コード画像データ保持ブロックへのポインタが格納されている。これら管理情報M i a, M i bにより保持ブロック間で、双方向のリスト構造が形成されている。そして、管理情報M i cのエリアには、管理情報サイズと中間コード画像データサイズの総計値を加算した値が格納されており、管理情報M i dは未使用となっている。

【0031】図4は、図3に示した各中間コード画像データ保持ブロックに含まれる管理情報と中間コード画像データとを、それぞれ分離してメモリ3に格納した場合の例を示したものである。この場合、同一サイズの中間コード画像データ保持ブロックH B (H B 1, H B 2, ..., H B n)は、中間コード画像データのみから構成され、これらがメモリ3上の連続する番地に記憶されている。一方、この中間コード画像データ保持ブロックH Bに対応する管理情報M I (M I 1, M I 2, ..., M I n)もメモリ3上の連続する番地に記憶されている。そして、これらの管理情報群と中間コード画像データ保持ブロック群とが中間コード画像データ保持ブロック領域H B A 2内の連続する番地に格納されている(このような構成を「分離型構成」と称する)。

【0032】ここで、管理情報M Iは、管理情報M I a, M I b, M I c, M I dとから構成される。管理情報M I aのエリアには次の管理情報M Iへのポインタが格納され、管理情報M I bのエリアには前の管理情報M Iへのポインタが格納されている。そして、管理情報M I cのエリアには対応する中間コード画像データ保持ブロックH B内の中間コード画像データ量の総計値が格納され、管理情報M I dのエリアには対応する中間コード画像データ保持ブロックH Bへのポインタが格納されている。

【0033】したがって、ある中間コード画像データ保持ブロックから次の中間コード画像データ保持ブロックを辿るには、まず、ある中間コード画像データ保持ブロックに対応する、管理情報M I中の管理情報M I aを参照して、次の管理情報M Iの番地にアクセスし、さらにこの管理情報M I中の管理情報M I dを参照することにより、次の中間コード画像データ保持ブロックの番地にアクセスすることが可能となる。同様に、ある中間コード画像データ保持ブロックから1つ前の中間コード画像データ保持ブロックを辿るには、管理情報M I bと1つ前の管理情報M I中の管理情報M I dとを参照する。

【0034】このように、図3および図4に示したメモリ3上のデータ構成において、中間コード画像データ保持ブロック間の双方向リンクが確立されているが、これ

は、主として、画像データ量が大きいために保持ブロックが確保できない場合の対策として、後述する重畳図形処理を行う際に、隣接する中間コード画像データ間の重複描画部分を高速にサーチしてデータ量の削減を図るためである。

【0035】中間コード画像データ保持ブロック領域H B Aのメモリマップ上の構成として、上記H B A 1, H B A 2のいずれの構成を採用した場合にも、中間コード画像データ保持ブロックと管理情報とが1対1に対応しており、また、第1の公報で開示されたような異なるブロックサイズではなく、同一サイズのブロックをサポートすることにより中間コード画像データの管理が容易になる。さらに、管理情報を含めた中間コード画像データ保持ブロックをメモリ上の連続した番地に記憶することでメモリの使用効率が向上する。

【0036】1. 2. 実施形態の動作

1. 2. 1. 基本動作シーケンス

図5は、画像処理装置Aにおけるメモリ3上へのデータ格納処理およびバンド転送処理に関する基本動作シーケンスを示したものである。まず、中間コード画像データ保持ブロックが確保されバンド管理情報に登録されるとともに、中間コード画像データを生成して、保持ブロック内に格納する処理が実行される(S1; この処理を「中間コード画像データ格納処理」と称する)。次に、バンドの区切りを示す中間コード画像データが生成され、このデータが中間コード画像データ保持ブロックへ格納される(S2; この処理を「バンド区切り情報格納処理」と称する)。続いて、ページの区切りを示す中間コード画像データが生成され、このデータが中間コード画像データ保持ブロックへ格納される(S3; この処理を「ページ区切り情報格納処理」と称する)。そして、管理情報をDMA転送用の制御情報であるディスクリプタとして転用し、このディスクリプタをDMAコントローラ4に供給することで、中間コード画像データを順次読み出してレンダリング部5にDMA転送する処理が実行される(S4; この処理を「中間コード画像データ転送処理」と称する)。以下、これらステップS1~S4における処理について説明する。なお、第1実施形態においては、両面印刷の場合は考慮しないものとする。

【0037】1. 2. 2. 中間コード画像データ格納処理

上述した中間コード画像データ格納処理について、図6に示したフローチャートに基づいて説明する。まず、入力画像情報が解釈され(S100)、描画オブジェクトであるか否かが判断される(S101)。ここでは、片面印刷を実行する場合を想定しているから、描画オブジェクトではない場合にはステップS102, S103と進み、入力画像情報があるか否かが判断される。ステップS103において、入力画像情報があると判断されると、再びステップS100に戻って処理が実行され、入

力画像情報がないと判断されると、このルーチンを終了して、図7に示したバンド区切り情報格納処理へ移行する。

【0038】一方、ステップS101において、描画オブジェクトであると判断された場合には、中間コード画像データが作成される(S106)。そして、中間コード画像データ保持ブロックがメモリ3上にあるか否かが、後述する図13に示した対応するバンドのバンド管理情報により判断される(S107)。この保持ブロックがメモリ3上にあると判断されると、このブロック内に格納領域(空き領域)があるか否かが判断される(S108)。この場合、中間コード画像データ保持ブロック内の格納領域の有無の判断は、管理情報Micまたは管理情報MIcに記録された値を参照することで行われ、格納領域があり、データを格納した場合には、管理情報Micまたは管理情報MIcの値の更新を行う(以下の動作フローに関する説明において同様である)。

【0039】上記ステップS108で格納領域があると判断されると、中間コード画像データが格納される(S109)とともに、この中間コード画像データのデータ量が管理情報Micまたは管理情報MIcに記録され、再びステップS100以下の処理が実行される。上記ステップS107において保持ブロックがないと判断され、または上記ステップS108で格納領域がないと判断された場合には、中間コード画像データ保持ブロックを確保して管理情報へ登録する処理(詳細は、図10に基づいて後述する)が実行される(S110)。そして、この処理で確保された保持ブロック内に中間コード画像データが格納され(S109)、この中間コード画像データのデータ量が管理情報Micまたは管理情報MIcに記録され、再びステップS100以下の処理が実行される。

【0040】上記フローをまとめると、①最初の描画オブジェクトでは、中間コード画像データの生成(S106)、中間コード画像データ保持ブロックの確保/管理情報への登録(S110)、中間コード画像データの格納(S109)の順で処理が実行される。②そして、2番目以降の描画オブジェクトでは、原則として、中間コード画像データの生成(S106)、中間コード画像データの格納(S109)の順で処理の実行される。③ただし、中間コード画像データ保持ブロックが尽きるか、保持ブロックがあっても格納領域が尽きると、中間コード画像データ保持ブロックの確保/管理情報への登録(S110)を行ってから、中間コード画像データが格納される(S109)。④そして、描画オブジェクトをすべて読み込むと、このルーチンを終了する。

【0041】このようにして、中間コード画像データ保持ブロック内に中間コード画像データが格納されて管理情報に登録される。そして、図13に示したようなデータ構成によって、中間コード画像データ保持ブロックに

リンクが張られる。

【0042】図13は、バンド単位で中間コード画像データ保持ブロックを管理する際のデータ構成を示したものである。同図において、バンド管理情報BI(BI1, BI2, ..., BIN)には、該当するバンドにおける先頭の中間コード画像データ保持ブロックへのアドレスが保持されている(図14~図17におけるバンド管理情報についても同様である)。そして、このアドレスが0(またはNULL)であるかどうかで、そのバンドに描画オブジェクトが存在するかどうか、すなわち、1個目の中間コード画像データ保持ブロックが存在するかどうかを判別可能となる。

【0043】そして、図13に示したように、描画オブジェクトが存在しないバンド(バンド2, バンドn-1, バンドn)に対しては、中間コード画像データ保持ブロックを割り当てないようにしたので、メモリマップ上での中間コード画像データ保持ブロックの使用効率が良くなる。

【0044】また、図13に示したバンド1およびバンドn-2の場合のように、中間コード画像データを1つの中間コード画像データ保持ブロックに格納することができない場合、中間コード画像データ保持ブロック管理部2は、新たに中間コード画像データ保持ブロックをメモリ3から確保して、中間コード画像データを複数の中間コード画像データ保持ブロックに分割して格納する。そして、この分割して格納された中間コード画像データが1つのものであることを示すために、それぞれのブロックの管理情報によってリンクが張られる。

【0045】一方、図14は、ページ単位でDMAを起動する場合のリンクの仕方を示したものである。このように、図13に示したバンド単位のデータのリンクに加えて、バンド末尾の中間コード画像データ保持ブロックと次のバンドの先頭の中間コード画像データ保持ブロックとのリンクが張られ、ページ先頭の中間コード画像データ保持ブロックからページ末尾の中間コード画像データ保持ブロックへ向けて順次リンクを辿っていくことができる。中間コード画像データ格納処理においては、中間コード画像データ保持ブロックの管理は、常にバンド単位で行われるが、このようなリンクを張ることによりページ単位でDMAを起動することができる。

【0046】1. 2. 2. 1. 中間コード画像データ保持ブロックの確保/管理情報への登録処理
次に、前述の図6におけるステップS110の内容を示す中間コード画像データ保持ブロックの確保と管理情報への登録処理について、図10に示したフローチャートに基づいて説明する。まず、中間コード画像データ保持ブロックが確保される(S500)。この保持ブロックの確保が成功すると、バンドで最初の中間コード画像データ保持ブロックであるか否かが判断される(S502)。

【0047】バンドで最初の中間コード画像データ保持ブロックである場合、図3に示した一体型構成の場合は、管理情報Miの構成要素Mia、Mib、MidにはNULL(ヌル)がセットされ、管理情報Miの構成要素Micには管理情報サイズがセットされる。図4に示した分離型構成の場合は、確保した保持ブロックの先頭アドレスが管理情報Midに記録される。そして、この中間コード画像データ保持ブロックの先頭アドレスが対応するバンドのバンド管理情報BIにセットされ、このルーチンが終了する(S502→S504)。

【0048】一方、ステップS502において、バンドで最初の中間コード画像データ保持ブロックではないと判断されると、次のように管理情報への登録が行われる。図3に示した一体型構成の場合は、バンド内の1つ前の中間コード画像データ保持ブロック内の管理情報Miaに、確保したブロックの先頭アドレスが記録され、さらに、確保したブロック内の管理情報Mibには、バンド内の1つ前の中間コード画像データ保持ブロックの先頭アドレスが記録され、このブロック内の管理情報Micには、管理情報サイズが記録される。図4に示した分離型構成の場合は、バンド内の1つ前の中間コード画像データ保持ブロックに対応する管理情報中のMiaに、確保した保持ブロックに対する管理情報を格納しているエリアの先頭アドレスが記録され、さらに、確保したブロックに対する管理情報Midに自ブロックの先頭アドレスが記録され、かつ、自ブロックに対応する管理情報Mibに、1つ前の中間コード画像データ保持ブロックに対応する管理情報エリアの先頭アドレスが記録される。

【0049】上記ステップS501で中間コード画像データ保持ブロックの確保に失敗したと判断されると、重畳図形処理が実行される(S505)。重畳図形処理とは、本出願人が特開平10-177657号公報において開示したように、グラデーション図形等の存在により中間コード画像データが多量に生成され、中間コード画像データ保持ブロックが不足した場合に、描画オブジェクト間で重複して描画された図形を一本化することによって画像データ量を削減する処理をいう。この重畳図形処理において、描画オブジェクト間で重複した部分がなくなり、中間コード画像データ量が減少し、メモリ上で余った中間コード画像データ保持ブロックエリアが解放されて再利用することが可能となる。

【0050】この重畳図形処理が実行された後、あらためて中間コード画像データ保持ブロックが確保される(S506)。この確保に成功すると、上記ステップS502以下の処理に移行し(S507→S502)、失敗すると、適宜なエラー処理が実行されて(S507→S508)、すべての処理が終了する。

【0051】1. 2. 3. バンド区切り情報格納処理さて、レンダリング部5には、バンド単位あるいはペー

ジ単位に中間コード画像データ保持領域Haあるいは中間コード画像データ保持ブロックHBのうちの総中間コード画像データ量が転送され、レンダリング処理の際、バンドの区切りおよびページの区切りを判別することができなくなる。そこで、バンドの区切りを示す中間コード画像データフォーマットおよびページの区切りを示す中間コード画像データフォーマットを新たに採用する。このうち、バンドの区切りを示す中間コード画像データを格納する処理について、図7に示したフローチャートに基づいて説明する。

【0052】まず、出力装置が暴走型プリンタ(レーザプリンタ)である場合には、白抜け判定処理が実行される(S200→S201)。この白抜け判定処理において、レンダリング機構を起動する前に、バンドバッファへのビットマップデータの生成速度が印字速度を上回っているか否かのチェックがバンド毎に行われる。

【0053】この場合のチェック方法としては、バンド単位の印字速度と、1つのバンドで生成された中間コード画像データの総バイト数から得られる読み出し時間、バンドバッファに書き込まれる総バイト数(書き込み位置を考慮するとより正確)から得られる書き込み時間、およびバンドバッファをクリアする時間の合計値とを比較することなどにより行われる。このチェックにより、全てのバンドにおいてオーバーランエラーの発生はないと判定された場合、または出力装置が非暴走型プリンタ(インクジェット)の場合には、ステップS204以下の処理に移行する。

【0054】出力装置が非暴走型プリンタである場合には、直ちにバンドの区切りを示す中間コード画像データが生成され(S204)、中間コード画像データ保持ブロックがメモリ上にあるか否かが判断される(S205)。この保持ブロックがあり、しかも格納領域があれば、バンドの区切りを示す中間コード画像データがこの保持ブロック内に格納される(S205→S206→S209)。一方、ステップS205で中間コード画像データ保持ブロックがないと判断された場合、1つ前のバンドの中間コード画像データ保持ブロックにバンドの区切りを示す中間コード画像データを格納することができるか否かが判断される。この1つ前のバンドの中間コード画像データ保持ブロックに格納することできないと判断された場合、2つ前のバンドの中間コード画像データ保持ブロックに格納することができるか否かが判断されるといったように、順次前のバンドの中間コード画像データ保持ブロックにバンドの区切りを示す中間コード画像データを格納することができるか否かが判断される(S207)。

【0055】ステップS207で格納可能であると判断されると、そのバンドの中間コード画像データ保持ブロックにバンドの区切りを示す中間コード画像データが格納される(S209)。ステップS207で格納できな

10

20

30

40

50

いと判断された場合、または、ステップ S206 で格納領域がないと判断された場合には、既述の図 10 に示した中間コード画像データ保持ブロックの確保/管理情報への格納処理が実行される (S208)。

【0056】ステップ S209 でバンドの区切りを示す中間コード画像データが格納されると、処理の対象となっているバンドの次のバンドが最後のバンドであるかが判断される (S210)。最後のバンドの場合、このルーチンを終了し、最後のバンドではない場合には、ステップ S204 以下の処理が再び実行される。このステップ S210 の判断によって、最後のバンドに対しては、バンドの区切りを示す中間コード画像データを格納しなくて済む。

【0057】図 15 は、このバンド区切り情報を中間コード画像データ保持ブロック内に格納した場合の様子を模式的に示したもので、図 7 に示したように原則として、各バンドの最終の中間コード画像データ保持ブロックの末尾にバンドの区切りを示す中間コード画像データを格納することとしている。同図 (a) では、バンド 2 において描画オブジェクトが存在しないにもかかわらず、中間コード画像データ保持ブロックが確保されているため、この保持ブロックにおいて、管理情報の後にバンドの区切りを示す中間コード画像データを格納している。中間コード画像データ保持ブロックのサイズは、バンドの分割数にもよるが、通常数 k バイト程度の大きさであり、それに対してバンドの区切りを示す中間コード画像データのサイズは数バイトであるから、描画オブジェクトが存在しない場合に中間コード画像データ保持ブロックを確保して、このブロック内にバンドの区切りを示す中間コード画像データを格納すると、保持ブロックの使用効率が極めて悪くなる。

【0058】そこで、同図 (b) に示したように、描画オブジェクトが存在しないバンド 2 については、中間コード画像データ保持ブロックを確保せずに、バンド 2 の区切りを示す中間コード画像データをバンド 1 の最後の中間コード画像データ保持ブロック内に格納することとする。このように、中間コード画像データの保持方法では、同一サイズの中間コード画像データ保持ブロックを使用し、描画オブジェクトが存在しないバンドに対しては中間コード画像データ保持ブロックを供給しないこととする。そして、この描画オブジェクトが存在しないバンドに対し、バンドの区切りを示す中間コード画像データを描画オブジェクトを有するバンドの最後の中間コード画像データ保持ブロック内に格納することとする。

【0059】1. 2. 4. ページ区切り情報格納処理次に、ページ区切り情報格納処理について、図 8 に示したフローチャートに基づいて説明する。まず、最終バンドにおいてページの区切りを示す中間コード画像データが生成される (S300)。そして、この最終バンドにおいて中間コード画像データ保持ブロックがある (描画

オブジェクトがある) かどうか判断される (S301)。

【0060】中間コード画像データ保持ブロックがあると判断されると、その保持ブロック内にデータの格納領域があるかどうか判断される (S302)。格納領域がある場合には、ページの区切りを示す中間コード画像データが格納され (S303)、格納領域がないと判断されると、図 10 に示した既述の中間コード画像データ保持ブロックの確保/管理情報への登録処理が実行され (S305)、確保した保持ブロック内にページの区切りを示す中間コード画像データが格納される (S303)。

【0061】一方、ステップ S301 で中間コード画像データ保持ブロックがないと判断されると、図 7 のステップ S207 の場合と同様、順次前のバンドの中間コード画像データ保持ブロック内にデータを格納することができるかどうか判断される (S304)。データの格納が可能であると判断されると、その保持ブロック内にページ区切りを示す中間コード画像データを格納し、不可能であると判断されると、中間コード画像データ保持ブロックの確保/管理情報への登録処理が実行され (S305)、確保したブロック内にデータが格納される (S303)。

【0062】以上の処理により、メモリ上に中間コード画像データ、管理情報、バンド区切り情報、ページ区切り情報が整理されて格納され、この管理情報を活用することによって、中間コード画像データがレンダリング部 5 に高速に DMA 転送される。

【0063】1. 2. 5. 中間コード画像データ転送処理

この中間コード画像データ転送処理について、図 9 に示したフローチャートに基づいて説明する。まず、すべての中間コード画像データ保持ブロックにおける管理情報をディスクリプタに書き換える処理が実行される (S400)。そして、ページ単位で DMA 転送を行うかどうか判断される (S401)。

【0064】ページ単位で DMA 転送を行う場合には、図 14 に示したように異なるバンド間において、中間コード画像データ保持ブロックに対するディスクリプタに対してリンクが張られる (S401→S402)。そして、DMA コントローラ 4 に対する初期化および設定が実行され (S403)、DMA が起動され (S404)、DMA 転送が終了するまで転送が継続される (S405→S406→S405→...)。一方、バンド単位の DMA 転送の場合は、まず、DMA コントローラ 4 の初期化が行われ (S407)、次いで、DMA コントローラを設定して (S408) から、DMA 転送処理が実行される (S410→S411→S410→...)。そして、未転送のバンドがある場合には、再びステップ S408 以下の処理が実行される。

【0065】このように、中間コード画像データ保持ブ

ロック管理部2において、全ての管理情報をディスクリプタに書き換えてDMAコントローラ4の初期設定および起動を行うことにより、2番目以降のディスクリプタについては、DMAコントローラ4によって中間コード画像データ保持ブロック領域HBAから順次取得される。一体型構成の場合には、管理情報Micに設定されている、管理情報サイズ+総中間コード画像データ量の値が総中間コード画像データ量の値に書き換えられ、各々のディスクリプタで指定された中間コード画像データ保持領域Haのうち、この総中間コード画像データ量分がレンダリング部5にDMA転送される。一方、分離型構成の場合は、各々のディスクリプタで指定された中間コード画像データ保持ブロックHBのうち、管理情報MIcに設定されている総中間コード画像データ量分の中間コード画像データがレンダリング部5にDMA転送される。そして、最後のディスクリプタであることを示すフラグが設定されているディスクリプタに対して、このようなレンダリング部5へのDMA転送が完了すると、中間コード画像データの転送処理が終了する。

【0066】1. 2. 5. 1. 管理情報をディスクリプタとして活用するための処理

続いて、図9のステップS400に示した、管理情報を書き換えてディスクリプタとして活用するための処理について説明する。本実施形態においては、ソフトウェアレンダリングではなく、ハードウェアレンダリングを対象としているため、メモリ上に分散して存在する中間コード画像データ保持ブロックを効率よくレンダリング部5に供給する必要がある。転送の対象である中間コード画像データ保持ブロックは、メモリ上に分散して配置されるため、1回のDMAの起動で不連続のデータを転送を可能とするチェーン式DMA制御方式を使用することにより、中間コード画像データ保持ブロックを効率よくレンダリング部5に供給することができる。

【0067】チェーン式DMAを行うためには、転送されるデータに関する情報を保持するディスクリプタが必要であり、通常、転送されるデータの先頭アドレス、転送量、および次に転送するデータのディスクリプタのアドレスの情報などが必要となる。

【0068】図3または図4に示した中間コード画像データ保持ブロックの構成において、チェーン式DMAにおける転送対象である中間コード画像データ保持領域Haあるいは中間コード画像データ保持ブロックHBは、対になる管理情報を保有している。図3に示した一体型構成の場合、次の中間コード画像データ保持ブロックへのポインタを保持する管理情報Miaは、次に転送するデータのディスクリプタのアドレスと等価である。そして、管理情報サイズと総中間コード画像データ量とを保持する管理情報Micは、管理情報サイズを差し引くことにより、ディスクリプタにおけるデータ転送量となる。

【0069】したがって、前の中間コード画像データ保持ブロックへのポインタを保持する管理情報Mibのエリアに、転送されるデータの先頭アドレスである中間コード画像データ保持領域Haの先頭アドレスを格納し、未使用の管理情報Midには、最後の中間コード画像データ保持ブロックに対するディスクリプタであるか否かを示すフラグを格納する。このようにすれば、管理情報Mib, Mic, Midにより、中間コード画像データ保持ブロック内に格納された中間コード画像データに対するディスクリプタを構成することができ、このディスクリプタを用いてチェーン式DMA転送が実現される。

【0070】一方、図4に示した分離型構成の場合、次の管理情報へのポインタを保持する管理情報Miaは、次に転送するデータのディスクリプタのアドレスと等価であり、総中間コード画像データ量を保持する管理情報Micはディスクリプタにおけるデータ転送量と等価である。さらに、対応する中間コード画像データ保持ブロックへのポインタを保持する管理情報Midは、転送されるデータの先頭アドレスと等価である。そして、前の管理情報へのポインタを保持する管理情報Mibには、最後のディスクリプタか否かを示すフラグを格納する。つまり、管理情報Mib, Mic, Midにより、中間コード画像データ保持ブロック内に格納された中間コード画像データに対するディスクリプタを構成することができ、このディスクリプタを用いてチェーン式DMA転送が実現される。

【0071】以上より、いずれのメモリマップ上の構成を採用する場合であっても、管理情報をディスクリプタとして容易に転用することができる。したがって、ディスクリプタ領域をメモリ上に新たに確保をして、制御情報をセットする必要がないため、ディスクリプタの設定処理を高速に行うことができる。

【0072】そして、中間コード画像データ保持ブロックは、図13に示したようにバンド毎に管理されているので、管理情報をディスクリプタに書き換えることにより、バンド単位にチェーン式DMAの起動が可能となる。また、図14に示したように、バンドの区切りにおいて前のバンドの最後のブロックと次のバンドの先頭のブロックとをリンクするようにそれぞれのディスクリプタを設定することにより、ページ単位でチェーン式DMAが起動可能となる。この場合、バンド単位でチェーン式DMAを起動する場合と比較して、バンド毎のDMAの初期設定および起動が不要となる。したがって、出力装置が暴走型プリンタの場合において、ビットマップデータ（ラスターデータ）の生成速度が印字速度に間に合うかどうかのチェックの精度が向上し、かつ短時間で処理可能となるため、リアルタイムなラスターデータの生成が可能となる。

【0073】1. 2. 6. バンドバッファへの描画と出力装置への転送処理

このようにして、バンド毎の中間コード画像データがレンダリング部5に供給されると、図12に示すフローチャートに従い、ラスタライズされたデータが出力装置に出力される。まず、バンドバッファ7をゼロにクリアする処理が実行される(S700)。そして、中間コード画像データが解釈され(S701)、解釈されたデータ中に描画オブジェクト含まれるか否かが判断される(S702)。描画オブジェクトがある場合には、中間コード画像データをラスタデータに展開してバンドバッファに7に書き込む(バンドバッファに7にビットマップデータが描画される)処理を実行し(S703)、再びステップS701に戻り、中間コード画像データの解釈を行う(S701)。

【0074】一方、ステップS701において解釈された中間コード画像データが、描画オブジェクトではなく、バンドの区切りを示す中間コードまたはページの区切りを示す中間コードであると判断されると(S702)、バンドバッファ7の内容を出力装置に転送する処理が実行される(S705)。そして、バンドの区切りを示す中間コード画像データでなければ処理を終了する。バンドの区切りを示す中間コード画像データである場合には、他のバンドバッファが使用可能であるか否かが判断される(S707)。使用可能である場合には、再びステップS700以下の処理が実行されて、このバンドバッファにビットマップデータが描画される。

【0075】ここで、レンダリング部5は、バンドの区切りを示す中間コード画像データを解釈することにより、バンドバッファ読み書きコントローラ6の初期設定および起動を行い、バンドバッファ7に展開し終えたビットマップデータを出力装置に転送する。また、ページの区切りを示す中間コード画像データを解釈することにより、最後のビットマップデータを出力装置へ転送した後レンダリング処理を終了する。

【0076】1. 3. 実施形態の効果

(1) 図3に示した一体型構成の場合、個々のディスクリプタと転送データとがメモリマップ上の連続領域に存在するが、ディスクリプタは後に続く転送データに関する情報を保持しているため、第2の公報に開示されたストックレジスタを必要とせず、またPCIバスを備えるというシステム上の制約もない。

(2) 図4に示した分離型構成の場合、第2の公報に開示されたように個々のディスクリプタと転送データとをメモリ空間上の連続領域に持たせることなく、チェーン式DMA制御方式によるデータ転送が実現される。

(3) 中間コード画像データをハンドリングする際の管理情報と、DMA転送におけるディスクリプタ情報とを共通化することにより、従来のDMAチェーン制御方式で行われるように、転送データが確定した後のディスクリプタ領域の確保が不要になるとともに、ディスクリプタの設定処理が高速に実行される。

(4) バンドの区切りにおいて、前のバンドの最後の中間コード画像データ保持ブロックと次のバンドの先頭の中間コード画像データ保持ブロックとをリンクさせるべく各々のディスクリプタを書き換えることにより、ページ単位でDMAを起動することができる。したがって、バンド単位でDMA転送を実行する場合と比較して、バンド毎のDMAの初期設定および起動が不要になり、出力装置が暴走型プリンタであっても、リアルタイムにプリンタ側へデータ転送を行うことが可能となる。

(5) ハードウェアレンダリング機構において、バンド単位およびページ単位のレンダリング処理を可能とし、無駄な中間コード画像データ保持ブロックの使用、および出力装置にラスタデータを転送する直前に、中間コード画像データ保持ブロックが不足するといった事態を未然に防ぐことができる。

【0077】2. 第2実施形態

2. 1. 実施形態の構成

本発明の第2実施形態に係る画像処理装置Bは、両面印刷の場合にメモリの使用効率が高くなるよう、中間コード画像データをメモリに格納してレンダリング部5に高速にDMA転送するものである。

【0078】画像処理装置Bの構成を図2に示している。画像処理装置Aの場合と大略同じ構成であるため、構成上の差異を中心に説明する。上位処理部1は、PDLデータとともに入力される制御情報を解釈し、出力の指示を含む情報である場合には、属性情報管理部8にこの出力情報を通知する。この出力情報中には、片面印刷(Simplex)または両面印刷(Duplex)のいずれかであるか、および両面印刷の場合は、裏面用画像を出力するに際し180度回転を要するか否かといった出力指示に関する情報が含まれる。属性情報管理部8は、この出力情報を中間コード画像データ保持ブロック管理部2およびレンダリング部5に供給する。

【0079】中間コード画像データ保持ブロック管理部2は、管理情報をディスクリプタに書き換える際に、出力情報の内容を参照し、Duplexの指示があり、しかも裏面ページの画像を作成する場合には、画像処理装置Aの場合とは逆に、バンド番号の大きい方のバンドから中間コード画像データ保持ブロックを確保して、バンドの区切りを示す中間コード画像データまたはページの区切りを示す中間コード画像データを格納する。

【0080】そして、ページ単位にチェーン式DMAを起動する場合は、図17に示したようにバンドの区切りにおけるブロックのリンク方向を逆向きにする。例えば、図17に示したように、バンドnの中間コード画像データ保持ブロックを先頭にして、バンドn-2における第1番目の中間コード画像データ保持ブロック、第2番目の中間コード画像データ保持ブロック、第3番目の中間コード画像データ保持ブロックとリンクが張られ、

50 続いて、バンドn-3以下のバンドに含まれる中間コー

ド画像データ保持ブロックとリンクが張られる。

【0081】さらに、レンダリング部5は、バンドバッファ7に展開されたビットマップデータを外部装置に転送する際に、出力情報の内容がDuplexで180度回転を要する裏面ページ用画像の場合には、アドレスの大きい方からビットマップデータを読み出すようにDMAコントローラ4の設定を行ってDMAを起動する。つまり、図17に示したように、表ページにおけるバンドバッファ7の読み出しは、左上から行単位で①→②→③の順番で行われるのに対し、裏ページにおけるバンドバッファ7の読み出しは、右下から行単位で④→⑤→⑥の順番で行われる。このようにして、Duplex指示の際に裏面プリント時に必要な180度回転処理への対応が容易に実現可能である。

【0082】2. 2. 実施形態の動作

基本動作シーケンスは、第1実施形態の場合と同様、図5に示した通りである。したがって、第1実施形態の場合と同様な動作については記載を省略し、両面印刷の場合に特有の動作に関する部分について説明する。まず、図6に示した中間コード画像データ格納処理では、ステップS102で両面印刷であると判断され、180度回転を要する旨の出力情報があるか否かが判断される（S104）。180度回転を要しないと判断されると、ステップS103に進み、180度回転を要すると判断されると属性情報管理部8にその旨が通知された後、ステップS103に進む。

【0083】次に、図9に示した中間コード画像データ転送処理では、ステップS402において次のような処理を行う。すなわち、履歴情報管理部8から出力情報を取得して、処理中のページが両面印刷の裏面ページであって180度回転を施すべきページであると判断された場合、図17に示したように、異なるバンド間の中間コード画像データ保持ブロックをリンクする向きが逆向きとなるように、各ディスクリプタにリンクが張られる。

【0084】さらに、図12に示した出力装置への転送に至る処理では、ステップS708において、履歴情報管理部8から出力情報が取得される。処理中のページが180度回転を要するページである場合には、バンドバッファの内容を逆順に出力装置に転送する（S710）。

【0085】2. 3. 実施形態の効果

画像処理装置Aの場合と同様な効果が得られることに加え、次のような効果がある。出力情報を管理することにより、その出力情報をもとにハードウェアレンダリング機構に転送されるバンドの順番、およびバンドの区切りにおけるブロックのリンク方向、およびハードウェアレンダリング機構によりバンドバッファに生成されたビットマップデータの出力装置への読み出し方向をページ単位で切り替えることにより、両面印刷において裏面プリント時に必要な180度回転への対応が容易に実現でき

る。

【0086】3. 変形例

(1) 画像処理装置A、Bともにバンドバッファを2個備えるダブルバッファの構成を示したが、3個以上あってよい。このようにすれば、一方のバンドバッファからビットマップデータが読み出されて出力装置に供給されている間、他方のバンドバッファには、展開されたビットマップデータが格納されるが、その格納が早期に終了しても、次のバンドの展開処理を待機させることなく、第3のバンドバッファに展開されたビットマップデータを格納することができる。

(2) バンドバッファ読み書きコントローラにより、レンダリング部でラスタ展開されたデータをバンドバッファに転送することとしたが、2チャンネルのDMAにより、レンダリング部でラスタ展開されたデータをバンドバッファに転送することも可能である。

(3) 第2実施形態において、両面印刷で裏面ページの場合、図9のステップS402でリンクの順序を逆にする処理を行ったが、この処理を行わず、図7に示したバンド区切り情報格納処理において、両面印刷で裏面ページの場合の処理を行ってもよい。すなわち、ステップS201の白抜け判定処理を行った後、両面印刷の場合であるか否かを判断して、該当する場合、図11に示すバンド番号大小反転処理を実行し、その後、ステップS204を実行するようにする。このバンド番号大小反転処理では、まず、履歴情報管理部8から出力情報が取得される（S600）。そして、処理中のページが180度回転を施すべきページであるか否かが判断される（S601）。そして、180度回転を施すページである場合のみ、バンド番号の大小を逆にする（昇順から降順に入れ換える）処理を実行する（S602）。

【0087】

【発明の効果】本発明によれば、バンド単位に中間コード画像データを生成し、レンダリング処理を行う画像処理装置において、記憶部の資源を有効に使用できるとともに、描画部に中間コード画像データを効率よく供給して、緩衝記憶部にラスタデータを生成することができる。また、中間コード画像データに付帯する管理情報を書き換えてDMA転送用の制御情報として活用することにより、描画部に中間コード画像データを転送するに際し、高速なDMA転送が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る画像処理装置Aのブロック図である。

【図2】 同上実施形態に係る画像処理装置Bのブロック図である。

【図3】 同上実施形態におけるメモリ内の中間コード画像データ保持ブロック群の配置、および各中間コード画像データ保持ブロックの構成を示したものである。

【図4】 同上実施形態における別の形態のメモリ内の

中間コード画像データ保持ブロック群の配置、および各中間コード画像データ保持ブロックの構成を示したものである。

【図5】 同上実施形態における基本動作シーケンスを示したものである。

【図6】 同上実施形態における中間コード画像データ保持ブロック格納処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】 同上実施形態におけるバンド区切り情報格納処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】 同上実施形態におけるページ区切り情報格納処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】 同上実施形態におけるレンダリング部への転送処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】 同上実施形態におけるサブルーチンである中間コード画像データ保持ブロックの確保および管理情報への登録処理の流れを示すフローチャートである。

【図11】 同上実施形態におけるサブルーチンであるバンド番号大小反転処理の流れを示すフローチャートである。

【図12】 同上実施形態において、バンドバッファの出力処理の流れを示すフローチャートである。

【図13】 同上実施形態において、バンド単位で中間コード画像データ保持ブロックがリンクされときの構成図である。

【図14】 同上実施形態において、ページ単位でDMA転送する際に、DMA起動直前の中間コード画像データ保持ブロックのリンク状態を示す構成図である。

【図15】 同上実施形態において、バンドの区切りを示す中間コード画像データの使用例および保持例を示し

たものである。

【図16】 同上実施形態において、ページの区切りを示す中間コード画像データの使用例および保持例を示したものである。

【図17】 同上実施形態において、両面印刷用の裏面画像を作成するに際し、ページ単位でDMAを起動する場合の中間コード画像データ保持ブロックの管理状態を示したものである。

【図18】 同上実施形態に係る画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 上位処理部

2 中間コード画像データ保持ブロック管理部（関連付け手段）

3 メモリ（記憶手段）

4 DMAコントローラ（DMA制御手段）

5 レンダリング部（レンダラ、ラスターライザ；描画手段）

6 バンドバッファ読み書きコントローラ

20 7 バンドバッファ（緩衝記憶手段）

8 属性情報管理部

A, B 画像処理装置

HBA (HBA1, HBA2) 中間コード画像データ保持ブロック領域

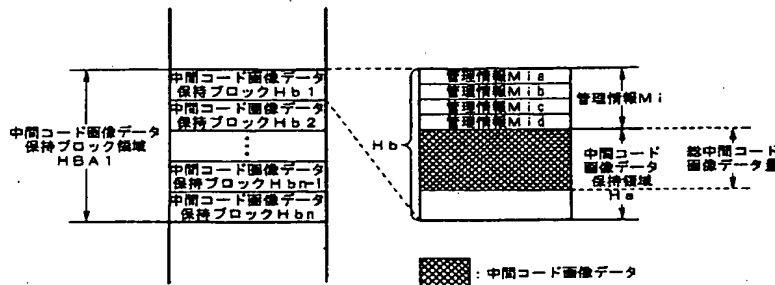
Hb (Hb1, Hb2, ..., Hbn) 中間コード画像データ保持ブロック

HB (HB1, HB2, ..., HBn) 中間コード画像データ保持ブロック

Mi (Mia, Mib, Mic, Mid) 管理情報

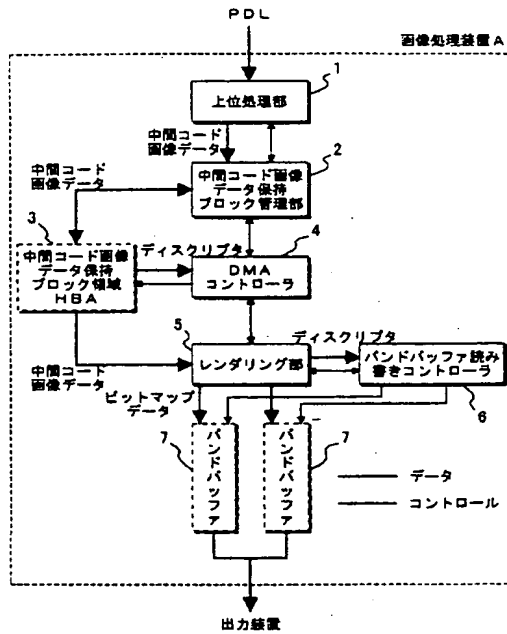
30 MI (Mia, Mib, Mic, Mid) 管理情報

【図3】

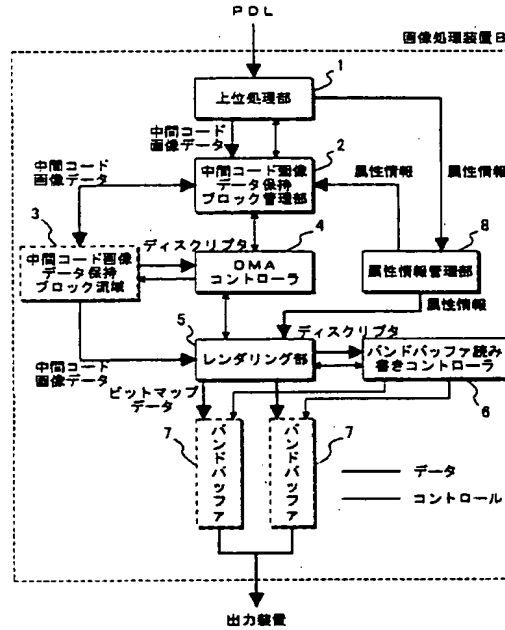


管理情報Mia: 次の中間コード画像データ保持ブロックへのポインタ
 管理情報Mib: 前の中間コード画像データ保持ブロックへのポインタ
 管理情報Mic: 管理情報サイズ+総中間コード画像データ量
 管理情報Mid: 未使用

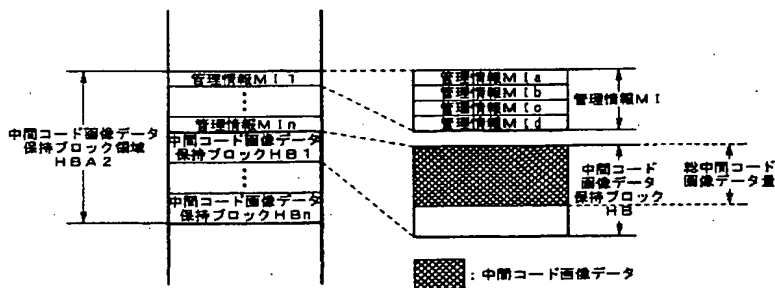
【図1】



【図2】

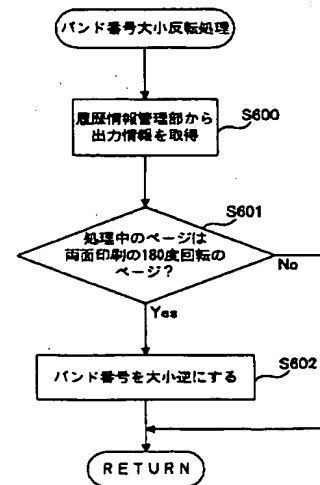


【図4】

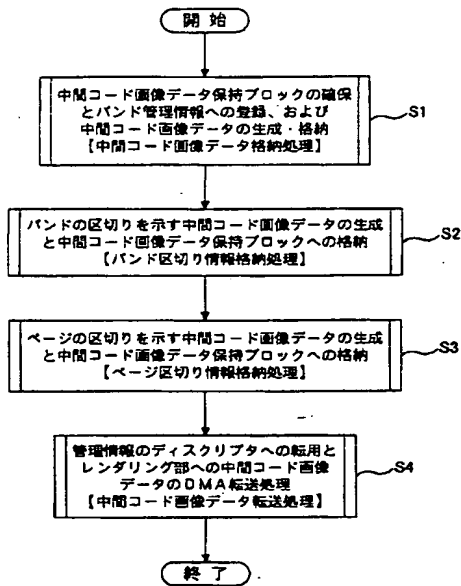


管理情報M1a: 次の管理情報へのポインタ
 管理情報M1b: 前の管理情報へのポインタ
 管理情報M1c: 総中間コード画像データ量
 管理情報M1d: 対応する中間コード画像データ保持ブロックへのポインタ

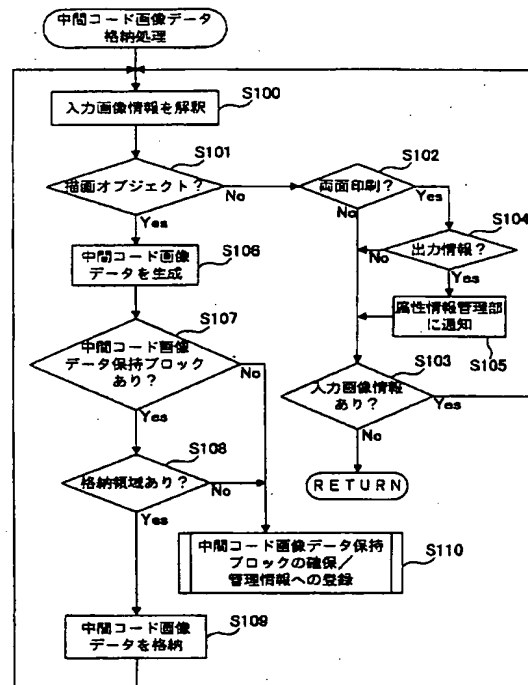
【図11】



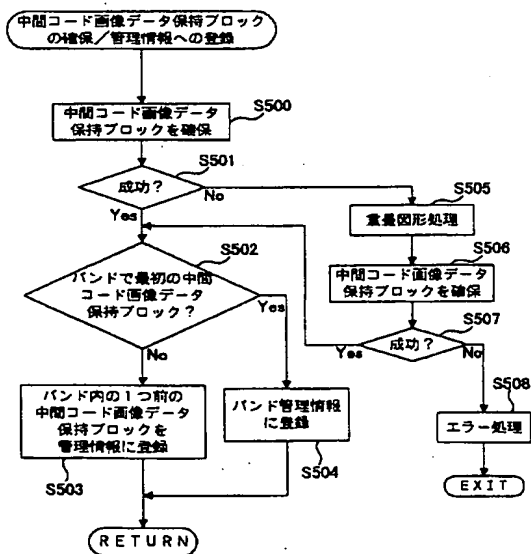
【図5】



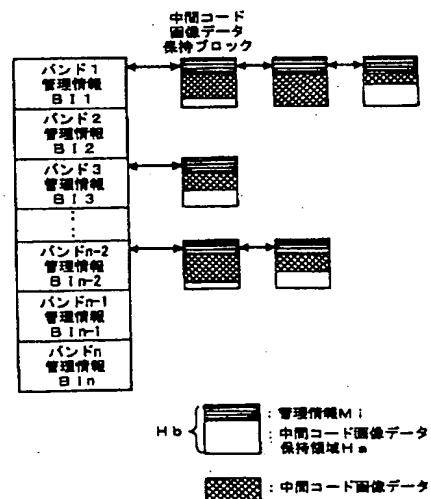
【図6】



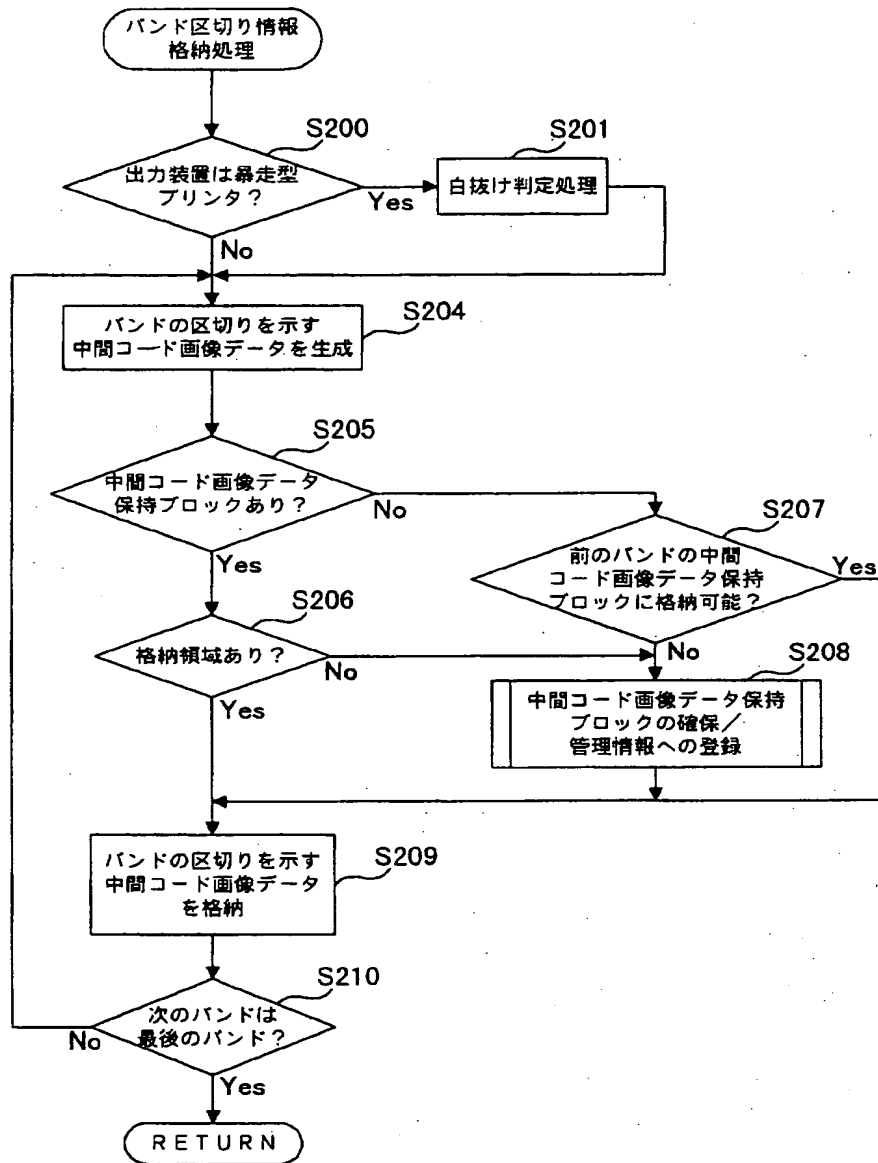
【図10】



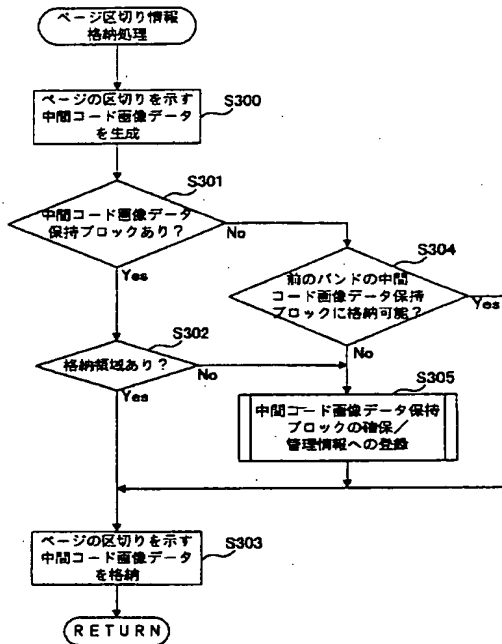
【図13】



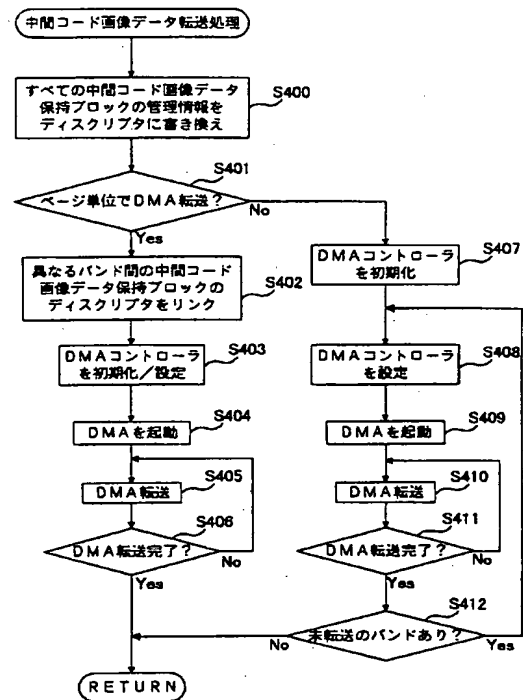
【図7】



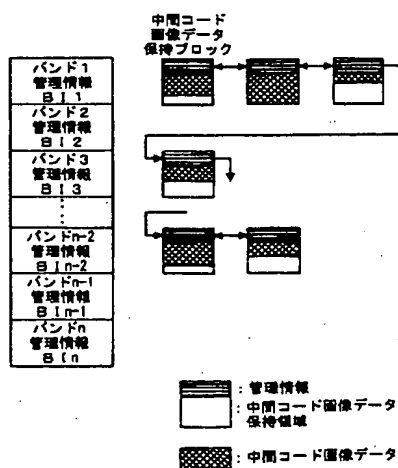
【図8】



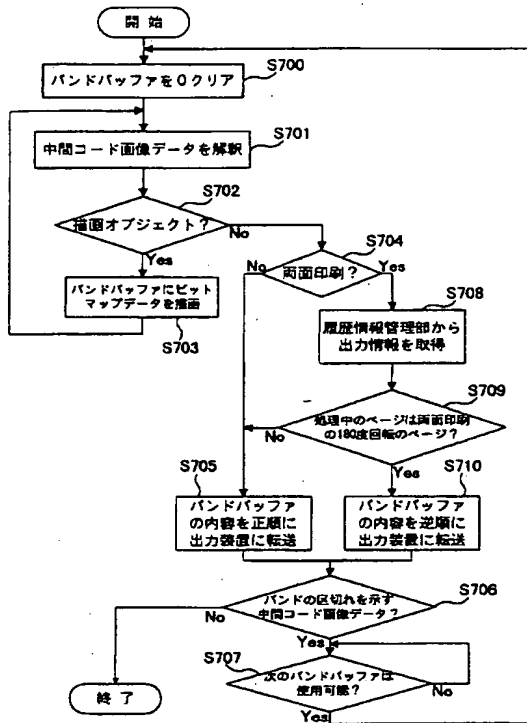
【図9】



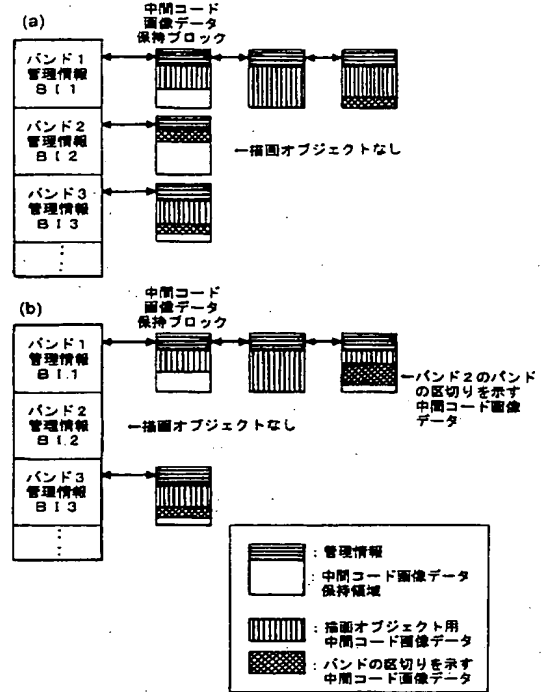
【図14】



【図12】



【図15】



【図18】

